

DIURNÁLNE OSCILÁCIE BEŽECKEJ RÝCHLOSTI MLADÝCH FUTBALISTOV*

DIURNAL OSCILLATIONS OF THE RUNNING SPEED OF YOUNG SOCCER PLAYERS

PAVOL PIVOVARNIČEK¹, VÁCLAV BUNC², TOMÁŠ MALÝ^{2,3},
RASTISLAV KOLLÁR¹, ĽUDMILA JANČOKOVÁ¹

¹ Katedra telesnej výchovy a športu

Fakulta humanitných vied, Univerzita Mateja Bela v Banskej Bystrici,
Slovenská republika

² Laboratoř sportovní motoriky

³ Katedra sportovních her

Fakulta tělesné výchovy a sportu, Univerzita Karlova v Praze

SÚHRN

Cieľom štúdie bolo porovnať dopoludňajšiu a popoludňajšiu výkonnosť z hľadiska bežeckej rýchlosti na súbore mladých futbalistov pred začiatkom prípravného obdobia I. ročného tréningového cyklu 2009/2010 ($n = 7$, vek = $13,2 \pm 0,3$ rokov, telesná výška = $164,0 \pm 8,2$ cm, telesná hmotnosť = $54,3 \pm 7,0$ kg). Dopoldňajšia a popoludňajšia výkonnosť bola zisťovaná zariadením FITRONIC – FiTRO Light Gates. Kritériom hodnotenia výkonu bol dosiahnutý čas na vzdialenosť 30 m s presnosťou 0,01 s. Rozdiely medzi dopoludňajšou a popoludňajšou výkonnosťou súboru a u jednotlivcov boli zisťované a definované expertíznou vecnou a štatistickou analýzou. Dopoldňajšia výkonnosť súboru predstavovala $5,29 \pm 0,37$ s a popoludňajšia $5,28 \pm 0,24$ s. Zistený rozdiel nebol vecne ani štatisticky významný ($p > 0,05$). Expertízna vecná analýza výkonnosti u jednotlivcov ukázala, že štyria futbalisti nášho súboru dosahovali vyrovnanú výkonnosť dopoludnia a popoludní. Jeden futbalista zaznamenal vyššiu výkonnosť dopoludnia a dvaja popoludní.

Kľúčové slová: bežecká rýchlosť, diurnálny rytmus, mladí futbalisti.

ABSTRACT

The purpose of the study was to compare the morning and afternoon diurnal endurance in term of running endurance of young soccer players before the beginning of their preparatory period of the first training cycle 2009/2010 ($n = 7$, age = 13.2 ± 0.3 years, height = 164.0 ± 8.2 cm, weight = 54.3 ± 7.0 kg).

* Táto štúdia vznikla s podporou VEGA MŠ SR č. 1/0757/12 *Reaktívne a adaptačné ukazovatele zmien pohybových a psychických schopností športovcov v nadväznosti na biorytmy s rôznou dĺžkou periódy* a Univerzitnej grantovej agentúry UMB 2012.

The morning and afternoon endurance was detected by the apparatus FITRONIC – FiTRO Light Gates. The criteria of the assessment of the endurance was the time obtained in the distance of 30 m with the exactness 0,01 s. Differences between the morning and afternoon endurance of the individuals were recognised and defined by the individual expertise analysis. Averaged endurance of analysed object were recognised and defined by the expertise analysis and statistical analysis. We have ascertained no significant differences between the endurance in the morning and the endurance in the afternoon when we were comparing the averaged morning and afternoon endurance of the object. The afternoon endurance of the object represented 5.29 ± 0.37 s and the afternoon endurance 5.28 ± 0.24 s. The individual expertise analysis of the endurance has shown that four soccer players of the object have achieved relative maximum of the endurance in the morning and also in the afternoon. One soccer player has obtained the maximum in the morning and two players in the afternoon.

Key words: running speed, diurnal rhythm, young soccer players.

ÚVOD

Športová chronobiológia zaoberajúca sa skúmaním výkonnosti športovcov rešpektovaním časových zákonitostí a súčasne rešpektovaním zdravotného hľadiska športovcov predstavuje najmä v našich podmienkach potenciál zvyšovania športovej výkonnosti. Na základe uvedeného môžeme súhlasiť s Jančokovou et al. (2011), ktorí považujú športovú chronobiológiu za interdisciplinárnu vednú disciplínu podávajúcu nové prístupy k riešeniu otázok športového tréningu a prípravy športovcov. Jedným z aspektov zefektívnenia a skvalitnenia športového tréningu je rešpektovať biorytmy športovca, pretože sú záležitosťou jednotlivcov a korešpondujú so súčasnými modernými trendmi individualizácie športového tréningu aj v kolektívnych športoch.

Jedným z cieľov športovej chronobiológie, zaoberajúcej sa výkonnosťou športovcov z hľadiska času, je skúmať a odhaľovať optimálne časové periódy a cykly rozvoja pohybových predpokladov a pohybových zručností. Najdetailnejšie preskúmanou oblasťou športovej chronobiológie sú diurnálne (denné) rytmy, ktoré sa týkajú oscilácie športovej výkonnosti v tomto zvolenom časovom úseku. Diurnálne rytmy môžeme považovať za súčasť cirkadiánnych rytmov. Pri diferenciacii diurnálnych a cirkadiánnych rytmov sa stotožňujeme s tvrdením Šmídovej (2008), podľa ktorej pri výskumoch cirkadiánnych rytmov sa od skúmaných objektov vyžaduje, aby bdeli po dobu najmenej 24 hodín. Pri výskumoch, kde nedochádza k narušaniu spánkového rytmu hovoríme o výskumoch diurnálnych rytmov. Z uvedeného dôvodu hovoríme aj v našej štúdií o diurnálnom rytme výkonnosti.

V našich podmienkach sa diurnálnymi osciláciami silových a rýchlostných predpokladov vojakov zaoberali Paugschová, Šulej & Jančoková (2009). Autori zistili, že najlepšie výkony podávali vojaci v popoludňajších hodinách o 16. hodine a niektoré najlepšie výkony zaznamenali o 18. hodine. Rošková & Demjan (2011) skúmali psychickú a pohybovú výkonnosť vysokoškolských študentiek ($n = 24$) o 8., 11., 14. a 17. hodine. Maximálnu výkonnosť zistili o 17. hodine teda popoludní. Paugschová & Ondráček (2011) skúmali diurnálny rytmus rýchlostných a silových predpokladov stredoškolských študentiek ($n = 10$) o 9., 12., 15., a 18. hodine. Silové predpoklady vykazovali maximá o 9. a 18. hodine, rýchlostné predpoklady o 12. hodine.

Na základe výskumov Jančoková (1999) delí športovcov podľa typov diurnálnej výkonnosti na:

- športovcov s výkonnostným maximom vyrovnaným dopoludnia a popoludní,
- športovcov s maximom dopoludňajším,
- športovcov s maximom popoludňajším,
- športovcov s večerným maximom.

Pri výskumoch vplyvu biorytmov na športovú výkonnosť odporúčajú Atkinson & Reilly (1996) brať do úvahy okrem iných faktorov aj vplyv zapracovania, tzv. test-retest, ktorý je eliminovaný viac u pohybových predpokladov ako u zručností. Aj z uvedeného dôvodu je naša štúdia realizovaná na pohybových predpokladoch. Navyše Psotta et al. (2006) uvádzajú, že k najväčším zmenám vo futbale v posledných rokoch došlo najmä v kondičných ukazovateľoch, ktoré sa týkajú rýchlostno-silových predpokladov v hernom výkone. Kondícia podľa Bunca (1999) predstavuje 30–40 % herného výkonu. Súhlasíme s tvrdením Macleoda et al. (1993, in Vanderka, 2010), Reillyho (1997), Psotta et al. (2006), Orendurffa et al. (2010), podľa ktorých je futbal intermitentnou pohybovou činnosťou. Obsahuje veľmi krátke, obvykle 1 až 5 sekúnd trvajúce intervaly zaťaženia vysokej až maximálnej intenzity, ktoré sa striedajú s intervalmi zaťaženia nižšej intenzity alebo telesného pokoja trvajúceho 5 až 10 sekúnd. Štúdie Bangsbo, Mohr & Krusturp (2006), Bangsbo, Iaia & Krusturp (2007) uvádzajú u hráčov najvyššej úrovne 150 až 250 krátkych intenzívnych činností v zápase. Podľa štúdie Bangsboa (1994) vrcholový hráč futbalu vykoná v zápase približne 1 100 intenzívnych zmien pohybu. Hipp (2007) uvádza, že vo futbalovom zápase môžeme pozorovať u hráča okolo 100 až 150 šprintov rôznej dĺžky. Psotta et al. (2006) uvádzajú, že 50–65 % všetkých realizovaných šprintov je kratších ako 5 m, 75–85 % všetkých šprintov nie je dlhších ako 10 m a priemerná dĺžka šprintov je 9 m. Grasgruber & Cacek (2008) uvádzajú dĺžku šprintov cca 15 m a spravidla nie viac ako 30 m, každých cca 90 s, čo vychádza za celý zápas 0,8 až 1 km. V ofenzívnej fáze pri skórovaní však uvádzajú Faude, Koch & Meyer (2012) na príklade profesionálnych hráčov, že výkon v priamočiariom šprinte je najdôležitejším komponentom. Najviac šprintov v tejto činnosti sa vyskytuje bez súpera a bez lopty. Z uvedených dôvodov považujú autori testovanie bežeckej rýchlosti bez zmeny smeru za dôležitú súčasť telesnej pripravenosti hráča.

Haugen, Tønnessen & Seiler (2012) zistili, že nórski futbaloví reprezentanti a hráči najvyššej nórskej súťaže dosahovali z hľadiska akceleračnej a bežeckej rýchlosti vyššiu výkonnosť ($p < 0,05$) ako hráči 2. divízie (rozdiel 1,0–1,4 %), 3.–5. divízie (rozdiel 3,0–3,8 %), juniorskej reprezentácie (rozdiel 1,7–2,2 %) a juniorských hráčov (rozdiel 2,8–3,7 %). Vzhľadom na to, že išlo o dlhodobý výskum (1995–2010, $n = 939$, vek = $22,1 \pm 4,3$ rokov), autori mali možnosť zistiť, že hráči z obdobia rokov 2006–2010 boli v porovnaní s hráčmi v rokoch 1995–1999 a 2000–2005 v behu na 20 m rýchlejší o 1–2 %. Uvedené štúdie poukazujú na skutočnosť, že v tréningovom procese futbalistov sú potrebné stimulácie na rozvoj bežeckej rýchlosti, ktorá je súčasťou celkového prejavu futbalistu. Vychádzame z poznania, že úroveň a rozvoj bežeckej rýchlosti je geneticky determinovaná a závisí od neuromuskulárnej koordinácie a zastúpenia rýchlych svalových vlákien. Úroveň bežeckej rýchlosti ovplyvňuje aj správna bežecká technika.

Cieľom štúdie je porovnať diurnálnu výkonnosť v bežeckej rýchlosti prezentovanú v čase na súbore mladých futbalistov pred začiatkom prípravného obdobia I. ročného tréningového cyklu 2009/2010.

METODIKA

Popis sledovaného súboru

Výskumný súbor tvorili futbalisti FK Jupie Banská Bystrica – Podlavice, kategórie mladší žiaci „A“ ($n = 7$, vek = $13,2 \pm 0,3$ rokov, telesná výška = $164,0 \pm 8,2$ cm, telesná hmotnosť $54,3 \pm 7,0$ kg), ktorí účinkovali v 1. lige skupiny „Stred“ pod vedením trénera R. K., držiteľa trénerskej EURO PRO licencie. Do výskumu boli zapojení 18 futbalisti. Pri vyhodnotení výskumu sme brali do úvahy len výsledky 7 futbalistov. Kritériom zaradenia do vyhodnotenia výskumu bolo absolvovanie všetkých meraní dopoludnia aj popoludní v trvaní šiestich dní. Jedenásť futbalistov sme do výskumu nezaradili, pretože nespĺnili požadované kritéria z osobných, rodinných a zdravotných dôvodov. Futbalisti boli žiakmi základných škôl v Banskej Bystrici a v čase realizácie výskumu boli v športovej príprave 6 až 7 rokov.

Organizácia meraní

Výskum sa uskutočnil v prechodnom období pred začiatkom prípravného obdobia I. ročného tréningového cyklu 2009/2010 v termíne od 13. 7. 2009 do 18. 7. 2009. Celkovo bolo realizovaných šesť meraní dopoludnia a šesť meraní popoludní, z ktorých sme vypočítali diurnálnu – priemernú dopoludňajšiu a priemernú popoludňajšiu výkonnosť jednotlivcov a súboru. Zisťovanie diurnálnej výkonnosti v bežeckej rýchlosti sa uskutočňovalo dopoludnia v časovom intervale od 10.30 do 11. hodiny a popoludní od 16.30 do 17. hodiny. Merania bežeckej rýchlosti boli realizované vždy po rovnakom, vopred pripravenom rozohratí a rozcvičení futbalistov v priestoroch športovej haly Katedry telesnej výchovy a športu, Fakulty humanitných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici.

Použité metódy

Bežec kú rýchlosť sme diagnostikovali zariadením FITRONIC (2007) – FiTRO Light Gates behom na 30 m z polovysokého štartu. Meraný futbalista zaujal na začiatku merania štartovú pozíciu na štartovej čiare a na zvukový signál „hop“, ktorý bol zároveň spúšťáčom merania v počítačovom zariadení vyštartoval. Bežal 3 až 5 m za fotobunkú, aby sa mohla merať maximálna možná rýchlosť počas celej meranej vzdialenosti 30 m. V rámci každého zo šiestich meraní dopoludnia a šiestich meraní popoludní futbalisti absolvovali dva pokusy. Merali sme oba pokusy a k ďalšiemu spracovaniu výsledkov výskumu sme použili lepší z pokusov.

Pri spracovaní výsledkov výskumu sme využili opisné charakteristiky hodnôt výkonov aritmetický priemer ($\bar{x}$) a smerodajnú odchýlku (SD).

Pri vecnom vyhodnotení výsledkov jednotlivcov a súboru sme použili expertíznu vecnú analýzu, v ktorej bola kritériom významnosti hodnota smerodajnej odchýlky (SD) celého súboru. Ak u hráča došlo k väčšiemu rozdielu dopoludňajšej a popoludňajšej výkonnosti ako je rozdiel smerodajných odchýlok dopoludnia a popoludní súboru, konštatovali sme, že hráč má významne vyššiu výkonnosť dopoludnia, resp. popoludní.

Pri štatistickom vyhodnocovaní výsledkov súboru sme použili Wilcoxonov ne-parametrický test na zistenie významnosti rozdielov medzi výkonnosťou súboru dopoludnia a popoludní. Významnosť sme zisťovali na štandardne používanej 5 % hladine α . Štatistickú analýzu sme realizovali pomocou počítačového programu TANAGRA 1.4.31. Kritériom hodnotenia výkonu bol dosiahnutý čas na uvedenú vzdialenosť. V štúdií vyhodnocujeme bežeckú rýchlosť v čase s presnosťou na 0,01 s.

VÝSLEDKY

Porovnaním priemernej dopoludňajšej a popoludňajšej výkonnosti v bežeckej rýchlosti súboru sme nezistili vecné, ani štatisticky signifikantné rozdiely ($p > 0,05$) medzi výkonnosťou dopoludnia a popoludní. Dopoludňajšia výkonnosť súboru bola indikovaná časom $5,29 \pm 0,37$ s a popoludňajšia $5,28 \pm 0,24$ s, čo predstavuje len nevýznamný rozdiel 0,01 s v prospech popoludňajšej výkonnosti (tabuľka 1).

Pri individuálnom vyhodnotení výsledkov výskumu sme u futbalistov OH, RO a MT zaznamenali vyššiu výkonnosť dopoludnia. Expertízna vecná analýza však ukázala, že rozdiel medzi dopoludňajšou a popoludňajšou výkonnosťou nebol významný. U futbalistu MM sme naopak zaznamenali vyššiu popoludňajšiu výkonnosť, rozdiel však nebol významný. U futbalistu EN sme však už zaznamenali významne vyššiu dopoludňajšiu výkonnosť v porovnaní s popoludňajšou výkonnosťou. U futbalistov DT a MK sme naopak zaznamenali významne vyššiu výkonnosť popoludní.

Tabuľka 1

Priemerná individuálna výkonnosť a priemerná výkonnosť súboru v bežeckej rýchlosti dopoludnia a popoludní prezentovaná v čase (s)

Hráč	Priemerný čas dopoludnia (s)	Priemerný čas popoludní (s)	Rozdiel medzi priemerným časom dopoludnia a popoludní (s)
OH	$5,50 \pm 0,26$	$5,60 \pm 0,34$	0,10
DT	$5,52 \pm 0,47$	$5,29 \pm 0,64$	-0,23 ^v
RO	$4,80 \pm 0,38$	$4,91 \pm 0,05$	0,11
EN	$4,71 \pm 0,29$	$5,12 \pm 0,11$	0,41 ^v
MT	$5,37 \pm 0,21$	$5,50 \pm 0,24$	0,13
MK	$5,59 \pm 0,38$	$5,15 \pm 0,08$	-0,44 ^v
MM	$5,51 \pm 0,31$	$5,38 \pm 0,17$	-0,13
x súbor	$5,29 \pm 0,37$	$5,28 \pm 0,24$	-0,01

v – vecná významnosť rozdielu výkonnosti dopoludnia a popoludní

Znamienko mínus (-) v položke Rozdiel medzi priemerným časom dopoludnia a popoludní znamená vyššiu popoludňajšiu výkonnosť

DISKUSIA

Skúmanie diurnálnej výkonnosti dopoludnia a popoludní sme zvolili z dôvodu, že tréningový proces a v rámci neho aj stimulácia pohybových predpokladov vrátane bežeckej rýchlosti prebieha v prípravnom období I. u skúmaných futbalistov dominantne v uvedených denných časoch. Požiadavka šiestich skúmaných dní bola nevyhnutná z hľadiska validity a objektivizácie výkonnosti dopoludnia a popoludní. Podľa odporúčania Jančokovej (2011) je pri sledovaní časových radov nevyhnutné skúmať viac ako jednu periódu, v našom prípade viac ako jeden deň.

Štulajter (2007) v podobných výskumoch zisťoval diurnálne oscilácie pohybových predpokladov u mladých futbalistov. Konštatoval, že najlepšie výkony podávali futbalisti v skorých dopoludňajších hodinách s kulmináčnym bodom o 9. hodine a druhý vrchol dosahovali výkonnosť v neskorých popoludňajších hodinách. Atkinson et al. (2005) zistil vyššiu večernú výkonnosť v porovnaní s rannou výkonnosťou aj u ranných chronotypov cyklistov ($n = 8$, vek = $24,9 \pm 3,5$ rokov). Chtourou et al. (2012) zistili u mladých futbalistov v teste opakovaných šprintov, Wintgate teste a vytrvalostnom Yo-Yo teste signifikantne vyššiu výkonnosť ($p < 0,05$) v neskorých popoludňajších hodinách v porovnaní s rannou výkonnosťou. Barbosa & Albuquerque (2008) skúmali výkonnosť dlhodobej pamäte dopoludnia a popoludní u študentov, ktorých rozdelili na základe zistených chronotypov. Nezistili síce rozdiely z hľadiska chronotypov, zaznamenali však vyššiu výkonnosť popoludní u tých študentov, ktorí boli zvyknutí učiť sa práve v tejto fáze dňa. Brown, Neft & LaJambe (2008) vo výskume rozdelili mladých športovcov ($n = 16$, vek = $19,6 \pm 1,5$ rokov) do troch skupín – ranné typy, večerné typy a vyrovnané (neutrálne) typy. Výkonnosť športovcov zisťovali v skorých ranných hodinách od 5. do 7. hodiny a neskoro popoludní od 16.30 do 18. hodiny. Autori nezistili významne rozdielnú výkonnosť na základe typológie (chronotypu) športovcov z hľadiska denného času a konštatujú, že na uvedené výsledky mohli mať vplyv tréningové časové stereotypy športovcov. Pravdepodobnú existenciu časových tréningových stereotypov potvrdzujú aj výsledky štúdie Schlank & Pupiš (2007), ktorí zistili, že skokan na lyžiach dosiahol najvyššiu výkonnosť na poludnie, keď sa realizuje väčšina kvalifikácií a pretekov.

Reilly et al. (2007) zisťovali v dvoch samostatných štúdiách na súboroch ôsmich mladých futbalistov diurnálne oscilácie vnútorných biorytmov aj vonkajšej fyzickej výkonnosti o 8., 12., 16. a 20. hodine. V prvej štúdii zistili u hráčov ($n = 8$, vek = $19,1 \pm 1,9$ rokov) najvyššiu bdelosť ($p < 0,0005$) a najnižšiu únavu ($p < 0,05$) o 20. hodine. V teste žonglovania zaznamenali vrchol o 16. hodine ($p < 0,05$). V druhej štúdii zistili u iných ôsmich mladých futbalistov ($n = 8$, vek = $23,0 \pm 0,7$ rokov), že oscilácie vnútorných biorytmov (telesná teplota a ďalšie) majú podobný priebeh ako výkonnosť z hľadiska futbalových zručností. Autori na základe výsledkov výskumov konštatujú, že optimálnu výkonnosť dosahujú skúmaní futbalisti v časovom intervale medzi 16. a 20. hodinou. V niektorých testoch futbalových zručností sa však nepotvrdili oscilácie výkonnosti počas dňa.

Výsledky našich štyroch hráčov korešpondujú s výsledkami štúdií Brown, Neft & LaJambe (2008), Barbosa & Albuquerque (2008) a ich tvrdeniach o vytvorených časových stereotypoch športovcov, resp. študentov a taktiež s tvrdením Jančokovej (1999) o existencii vyrovnaných (neutrálnych) typov športovcov. V našom výskume sme u dvoch hráčov zaznamenali vyššiu popoludňajšiu výkonnosť, čo súhlasí s výsledkami Reillyho et al. (2007), Atkinsona et al. (2005) a taktiež štúdie Chtourou et al. (2012). U jedného hráča sme zistili vyššiu dopoludňajšiu výkonnosť, čo je pri porovnaní s výsledkami prezentovaných autorov v protiklade.

Sme si vedomí, že prezentovaná štúdia nerieši problematiku najmä v dostatočnej šírke, čo znamená, že na objektívne konštatovanie najmä z hľadiska výskumného súboru by bolo vhodné realizovať výskum na väčšej vzorke.

Výsledky výskumu boli zisťované a prezentované na základe jedného parametra – výkonnosti v teste bežeckej rýchlosti. Jednou z možností, ako výsledky diurnálnej výkonnosti zobjektívizovať je súčasne s testami bežeckej rýchlosti zaradiť aj sledovanie ďalšieho diurnálne a cirkadiánne oscilujúceho parametra – telesnej teploty, prípadne hladiny kortizolu. Z hľadiska komplexnosti hodnotenia úrovne bežeckej rýchlosti by bolo vhodné zaradiť aj hodnotenie kvalitatívneho prejavu – techniky pohybu (behu).

Pri podobných výskumoch je nevyhnutné brať do úvahy aj možný vplyv únavy. V realizovanom výskume sme sa snažili minimalizovať vplyv únavy na výkonnosť futbalistov zaradením výskumu pred začiatok prípravného obdobia I., ročného tréningového cyklu 2009/2010, do konca prechodného obdobia II. ročného tréningového cyklu 2008/2009. Počas posledného týždňa prechodného obdobia II. futbalisti nášho súboru netrénovali a v rámci tréningového procesu absolvovali len plánované merania.

Napriek uvedeným limitom výsledky štúdie poukazujú na existenciu diurnálnych oscilácií v bežeckej rýchlosti ako na jedného z pohybových predpokladov skúmaných futbalistov a na ich možný vplyv na súťažnú zápasovú výkonnosť.

ZÁVER

Poznanie dopoludňajšej a popoludňajšej výkonnosti futbalistov môže byť užitočné najmä pre trénerov, ktorí pracujú s futbalistami v tréningovom procese. Výsledky našej štúdie nepreukázali rozdielnu diurnálnu výkonnosť súboru dopoludnia a popoludní. Preukázali však rozdielnu individuálnu diurnálnu výkonnosť, keď u jedného hráča sme zaznamenali vecne významne vyššiu dopoludňajšiu a u dvoch hráčov vecne významne vyššiu popoludňajšiu výkonnosť. Výkonnosť ostatných štyroch hráčov bola z hľadiska diurnálnych oscilácií vyrovnaná, keďže sme u nich nezistili významne rozdielnu výkonnosť dopoludnia a popoludní. Na druhej strane, u troch hráčov sme zistili tendencie k vyššej rannej výkonnosti, u jedného k vyššej dopoludňajšej výkonnosti.

LITERATÚRA

- ATKINSON, G. & REILLY, T. (1996) Circadian variation in sports performance. *Sports Medicine*, 21, p. 292–312.
- ATKINSON, G., TODD, C., REILLY, T. & WATERHOUSE, J. (2005) Diurnal variation in cycling performance: influence of warm-up. *Journal of sport sciences*, 23, p. 321–329.
- BANGSBO, J., MOHR, M. & KRUSTRUP, P. (2006) Physical and metabolic demands of training and match-play in the elite football player. *Journal of sport sciences*, 24, p. 665–674.
- BANGSBO, J., IAIA, F. M. & KRUSTRUP, P. (2007) Metabolic response and fatigue in soccer. *International journal of sports physiology and performance*, 2, p. 111–127.
- BANGSBO, J. (1994) Energy demands in competitive soccer. *Journal of sports sciences*, 12, p. 5–12.
- BARBOSA, F. & ALBUQUERQUE, F. (2008) Effect of the time-of-day of training on explicit memory. *Brazilian journal of medical and biological research*, 41, p. 477–481.
- BROWN, F. M., NEFT, E. E. & LAJAMBE, C. M. (2008) Collegiate rowing crew performance varies by morningness-eveningness. *Journal of Strength and Conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 22, p. 1894–1900.
- BUNC, V. (1999) Role kondice v prípravě hráče fotbalu. *Fotbal a trénink*, 5, p. 20–21.
- FAUDE, O., KOCH, T. & MEYER, T. (2012) Straight sprinting is the most frequent action in goal situations in professional football. *Journal of Sports Sciences*, 30, p. 625–631.
- FITRONIC. 2007. *FitRO Light Gates* [CD-ROM]. Bratislava : FITRONiC, 2007. 11 p.
- GRASGRÜBER, P. & CACEK, J. (2008) *Sportovní geny*. Brno : Fakulta sportovních studií Masarykovy univerzity.

- HAUGEN, T. A., TØNNESSEN, E. & SEILER, S. (2012) Anaerobic Performance Testing of Professional Soccer Players 1995–2010. *International journal of sports physiology and performance* (in press).
- HIPP, M. (2007) *Futbal. Rozvoj vybraných pohybových schopností, diagnostika a strečing v družstve vrcholového futbalu*. Bratislava : Slovenské pedagogické nakladateľstvo – Mladé letá.
- CHTOUROU, H., HAMMOUDA, O., SOUISSI, H., CHAMARI, K., CHAOUACHI, A. & SOUISSI, N. (2012) Diurnal variations in physical performances related to football in young soccer players. *Asian Journal of Sports Medicine*, 3, p. 139–144.
- JANČOKOVÁ, Ľ. (1999) Vedenie športovej prípravy a jej plánovanie z hľadiska vplyvu biologických rytmov. In STARŠÍ, J., JANČOKOVÁ, Ľ. & VÝBOH, A. (1999) *Teória a didaktika ľadového hokeja I*. Banská Bystrica : FHV UMB, p. 154–179.
- JANČOKOVÁ, Ľ. (2011) Chronobiológia. In JANČOKOVÁ, Ľ., BENDÍKOVÁ, E., KALINKOVÁ, M., MATEJOVIČOVÁ, B., PALOVIČOVÁ, J., PAUGSCHOVÁ, B. ... MOJŽIŠ, M. (Eds.) *Chronobiológia a výkonnosť v športe*. Banská Bystrica : FHV UMB.
- JANČOKOVÁ, Ľ., BENDÍKOVÁ, E., KALINKOVÁ, M., MATEJOVIČOVÁ, B., PALOVIČOVÁ, J., PAUGSCHOVÁ, B. ... MOJŽIŠ, M. (2011). *Chronobiológia a výkonnosť v športe*. Banská Bystrica : FHV UMB.
- ORENDURFF, M. S., WALKER, J. D., JOVANOVIĆ, M., TULCHIN, K. L., LEVY, M. & HOFFMAN, D. K. (2010) Intensity and duration of intermittent exercise and recovery during a soccer match. *Journal of Strength and Conditioning research / National Strength & Conditioning Association*, 24, p. 2683–2692.
- PAUGSCHOVÁ, B. & ONDRÁČEK, J. (2011) Denné zmeny rýchlostných a silových schopností študentiek 1. ročníka gymnázia. In ROŠKOVÁ, M. (Ed.) *Acta Facultatis Humanisticae Universitatis Matthiae Belii Neosoliensis : vedy o športe : zborník vedeckých štúdií učiteľov a doktorandov Fakulty humanitných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici* (p. 113–128). Banská Bystrica : FHV UMB.
- PAUGSCHOVÁ, B., ŠULEJ, P. & JANČOKOVÁ, Ľ. (2009) Biorytmické zmeny v rozvoji silových a rýchlostných schopností vojakov. *EXERCITATIO CORPOLIS – MOTUS – SALUS*, 2, p. 70–79.
- PSOTTA, R., BUNC, V., NETSCHER, J., MAHROVÁ, A. & NOVÁKOVÁ, H. (2006) *Fotbal-kondiční trénink*. Praha : Grada Publishing.
- REILLY, T. (1997) Energetics of high-intensity exercise (soccer) with particular reference to fatigue. *Journal of sports sciences*, 15, p. 257–263.
- REILLY, T., ATKINSON, G., EDWARDS, B., WATERHOUSE, J., FARRELLY, K. & FAIRHURST, E. (2007) Diurnal variation in temperature, mental and physical performance, and tasks specifically related to football (soccer). *Chronobiology international*, 24, p. 507–519.
- ROŠKOVÁ, M. & DEMJAN, M. (2011) Zmeny v úrovni psychickej a pohybovej výkonnosti v priebehu denného rytmu. In ROŠKOVÁ, M. (Ed.) *Acta Facultatis Humanisticae Universitatis Matthiae Belii Neosoliensis : vedy o športe : zborník vedeckých štúdií učiteľov a doktorandov Fakulty humanitných vied Univerzity Mateja Bela v Banskej Bystrici* (p. 139–149). Banská Bystrica : FHV UMB.
- SCHLANK, P. & PUPIŠ, M. (2007). Biorytmické zmeny rýchlostno-silových schopností skokana na lyžiach. In HAJER, M. (Ed.) *Kvalita života I*. (p. 179–185). Ústí nad Labem : Universita Jána Evangelisty Purkyne, Ústav zdravotníckych štúdií.
- STARŠÍ, J., JANČOKOVÁ, Ľ. & VÝBOH, A. (1999) *Teória a didaktika ľadového hokeja I*. Banská Bystrica : FHV UMB.
- ŠMÍDOVÁ, L. (2008). *Vzťah medzi diurnálnymi preferenciami, osobnostnými faktormi a vybranými faktormi životného štýlu*. Nepublikovaná diplomová práca, FF MU Brno.
- ŠTULAJTER, I. (2007) *Vplyvy biorytmov na vybrané pohybové schopnosti vo futbale*. Banská Bystrica : FHV UMB.
- VANDERKA, M. (2010) Vplyv 3-mesačnej kondičnej prípravy na výkon a maximálne hodnoty krvného laktátu v teste OKIZ hráčov frisbee ultimate [online]. Prístup dňa 31.01.2011 z <http://www.fsp.muni.cz/studiasportiva/dokument/studia_sportiva_2010_4_1.pdf>

PaedDr. Pavol Pivovarníček, Ph.D.

FHV UMB, Tajovského 40, 974 01 Banská Bystrica, Slovenská republika
e-mail: pavol.pivovarnicek@umb.sk